

骨格診断と顔タイプ診断システムの構築

開 菜緒 秋岡 明香†

明治大学総合数理学部

1. はじめに

近年、骨格診断が流行っているが、プロの判定師による骨格診断は多額の費用がかかり誰もが気軽に受けられるものではない。また世界では新型コロナウイルスの影響で非接触サービスが流行している。そこで本稿では、骨格診断に Azure Kinect DK[1] の 3D 空間認識の技術を利用することで、誰でも気軽に精度の高い診断を受けられることを可能にすることを旨とする。また、Dlib[2] の FaceLandmark Detector 機能を利用して顔タイプ診断を行うシステムの構築を目指す。

2. 関連研究

被験者を撮影して画像データから OpenCV を利用し、骨格タイプの特徴を抽出しいくつか当てはまるか骨格タイプを判定する研究がある[3]。しかし、骨格タイプの1つのストレートタイプにあたる適正比率のみを導き出しており、被験者がどの骨格タイプに該当するかを導き出していない。また、測定結果の調査項目数が少ないため、ストレートタイプの適正比率の結果に偏りが生じていると考えられる。本研究では、調査項目数を増やすことで3つの骨格タイプのどのタイプに当てはまるかを判定するため、より正確な判定をする。

また、被験者の顔を OpenCV を用いてランドマーク検出して目や唇の角度、目の開度合いを測定することで疲労の定量化をする研究がある[4]。しかし、OpenCV より Dlib の方が検出点が多いため、精度が Dlib の方が高いと言われている。本研究では、Dlib の FaceLandmarkDetector 機能の利用で

†Nao Hiraki, Meiji University
‡Sayaka Akioka, Meiji University

より精度の高い判定を行う。

3. 提案手法

3.1. 骨格診断

本研究では、被験者を Azure Kinect DK を用いて撮影し、Body Tracking SDK[5]にて骨格を検出し測定する。この時、被験者によって座標値の比率が変わることを防ぐために Azure Kinect DK から被験者までの距離は一定にし、より正確な骨格データを取るために実験時の服装は T シャツ等身体のラインが分かりやすいものにする。これにより骨格座標を抽出し、判定項目に必要な比率・長さを導出する。定めておいてある判定項目で3つの骨格タイプの内、最も該当した型が被験者の骨格タイプとなる。骨格診断に必要な項目を表1に示す。このうち、7項目は Azure Kinect DK を用いて測定し、筋肉のハリ等測定できない9項目は被験者の回答形式にする。

表1 骨格診断の判定項目

Azure Kinect DK で測定するもの	目視確認・回答形式にするもの
首の長さ	肋骨下付近の厚み
頭の上からウエストまでの長さ	肋骨下付近の横幅
ウエストから足元までの長さ	手首の形
アンダーバストからウエストまでの長さ	二の腕の筋肉のハリ
頭の上からバストトップまでの長さ	膝の形
バストトップから足元までの長さ	靴のサイズ
頭の上からヒップトップまでの長さ	鎖骨の出っ張り方
	肩甲骨の出っ張り方
	背中中の筋肉のハリ・骨の質感

3.2.1 顔タイプ診断

本研究では、被験者の顔を Dlib の FaceLandmark Detector 機能を利用して判定に必要な顔のパーツの座標を取る。顔の形を卵型、丸顔、逆三角形顔、面長顔の4タイプに分類するため

に眉山から口までの高さ(縦)、口を中心とした時の両頬までの幅(横)を計測して縦と横の比率を出す(図1)。また、求心顔か遠心顔かを判定するために被験者の右目頭から左目頭(目の間の長さ)までの長さ(目1つ分の長さ)と右目の目頭から目尻までの長さ(目1つ分の長さ)の比率を出す(図2)。

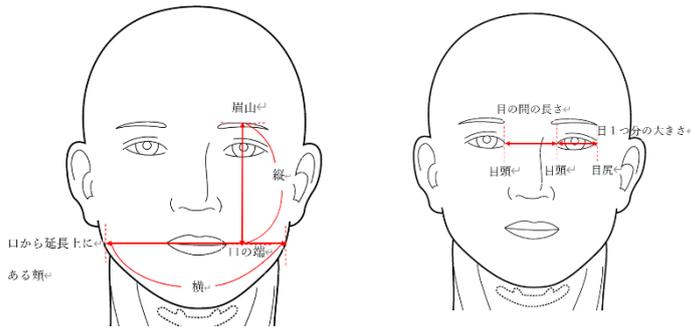


図1

図2

4. 実験と評価

4.1 骨格診断

被験者3名について、骨格診断に必要な項目の提案手法による測定値と実測値を比較し、検証した。正答率は次式のように定義する。

$$\text{正答率} = \frac{\text{被験者全体の中で正しく測定できた部位数}}{\text{被験者の人数} \times 1 \text{人あたり測定する部位数}} \quad (1)$$

実験結果は、実測値に対しての測定値の正答率は約81%であった。部屋の照明や日光の関係で骨格座標が上手く検出されないことがあったが、日光が入らない状態である一定の明るさの照明では骨格が問題なく検出された。また、首の長さやバストトップから足元までの長さにおいて、実測値との誤差が出る傾向がある。実測値とBody Tracking SDKにて検出されたデータ値に差がある場合もあったが、骨格診断判定結果は同じものとなった。

4.2 顔タイプ診断

被験者3名について、顔タイプ診断に必要な項目の提案手法による測定値と実測値を比較し検証した。実験結果は、実測値に対しての測定値の正答率は約89%であった。正答率は(1)式のように定義する。実

測値とDlibにて検出されたデータ値に差がある場合もあったが、顔の形を判定するもの、求心顔か遠心顔かを判定するもの共に判定結果に違いが生じることがなかった。

5. 考察

骨格診断の実験において、実測値と誤差を減らすためには骨格検出をする時、被験者の体勢を細部まで同一にすること、検出時のカメラに入る光の強さを一定にすることが必要だと考えられる。また、本研究では1台のAzure Kinect DKにて実験を行ったが複数台で行うことで精度が上がると思われる。

顔タイプ診断の実験において、実測値と誤差があったが誤差値が大きくなかったため判定結果に影響はなかった。目的を非接触で誰でも使うことができる顔タイプ診断システムの開発ということであれば問題は無いと考えられる。しかし、分類のより細かい顔タイプ診断となる場合等より高い精度が必要となる場合は改善するべきである。

6. おわりに

本研究では骨格診断において、Body Tracking SDKの機能によって測定できる項目と筋肉のハリ等目視確認の項目によって骨格をタイプ分けすることを目指した。そのため、項目によっては被験者の主観的なものになり精度が低くなることも考えられるということ、全ての判定を自動化することができなかったという問題が挙げられる。今後は、全自動で判定できるシステム開発を目指していきたい。

参考文献

- [1]. Azure Kinect DK, <https://azure.microsoft.com/ja-jp/services/kinect-dk/>
- [2]. dlib C++ Library, <http://dlib.net/>
- [3]. 北川 由貴:骨格タイプ判別システムの開発, 大阪産業大学 デザイン工学部 情報システム工学科情報教育システム研究室卒業論文, 2015
- [4]. 内藤 竜星:顔識別と顔のランドマークを用いた疲労の定量化, 芝浦工業大学 学士論文, 2021
- [5]. Body Tracking SDK, <https://docs.microsoft.com/ja-jp/azure/kinect-dk/body-sdk-download#azure-kinect-body-tracking-sdk-contents>